

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 21/88		J 2107-2 J		
G 0 1 B 11/24		K 9108-2 F		
G 0 1 N 21/84		E 2107-2 J		
G 0 6 F 15/62	4 0 5	A 8526-5 L		

審査請求 未請求 請求項の数2(全5頁)

(21)出願番号 特願平3-33397

(22)出願日 平成3年(1991)2月4日

(71)出願人 000002107

住友重機械工業株式会社

東京都千代田区大手町二丁目2番1号

(72)発明者 谷崎 直昭

東京都田無市谷戸町二丁目4番15号 住友

重機械工業株式会社システム研究所内

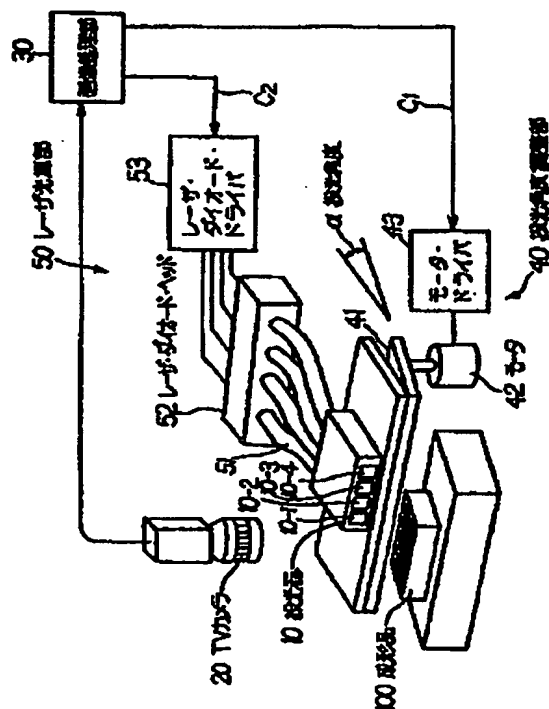
(74)代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

## (54)【発明の名称】 成形品の外観検査装置

## (57)【要約】

【目的】 成形品に対する照度を均一に自動調整でき、高精度な検査を行うことができる成形品の外観検査装置を提供する。

【構成】 複数の投光部10-1乃至10-4から成り、成形品100に光を照射する投光器10と、成形品100の外観画像を取得するTVカメラ20とを有し、外観画像にもとづいて成形品100の良否を判別する成形品の外観検査装置において、外観画像にあらかじめ複数の分割領域を設定してそれぞれの分割領域の照度を検出すると共に、検出された複数の分割領域のそれぞれの照度の差にもとづいて制御信号を発生する制御部と、制御信号にもとづいて投光器10の成形品100に対する投光角度 $\alpha$ を調整する第1の調整部と、制御信号にもとづいて複数の投光部のそれぞれの投光量を調整する第2の調整部とを備えた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の投光部から成り、成形品に光を照射する照射部と、前記成形品の外観画像を取得する撮像手段とを有し、前記外観画像にもとづいて前記成形品の良否を判別する成形品の外観検査装置において、前記外観画像にあらかじめ複数の分割領域を設定してそれぞれの分割領域の照度を検出すると共に、検出された複数の分割領域のそれぞれの照度の差にもとづいて制御信号を発生する制御手段と、前記制御信号にもとづいて前記照射部の前記成形品に対する投光角度を調整する第1の調整部と、前記制御信号にもとづいて前記複数の投光部のそれぞれの投光量を調整する第2の調整部とを有することを特徴とする成形品の外観検査装置。

【請求項2】 請求項1記載の成形品の外観検査装置において、前記制御手段は前記複数の分割領域のうち縦方向に区分された分割領域の照度差を算出して前記第1の調整部を制御するための第1の制御信号を発生する機能と、前記複数の分割領域のうち横方向に区分された分割領域の照度差を算出して前記第2の調整部を制御するための第2の制御信号を発生する機能とを有することを特徴とする成形品の外観検査装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、成形品の外観検査を行う外観検査装置に関し、特に、射出成型によって成型される成形品の外観検査装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 射出成型によって成型される、例えば、プラスチック製の成形品の外観品質は、該成形品に、ショート・ショットによる凹み、バリ、ひけ、そり等が生じた時に、不良となる。成形品がコネクタのような電子部品である場合には、形状が複雑で小さいものも多く、ショート・ショットによる凹みや、バリが不良品と判定する主たる決め手となる。従来、このような成形品の外観検査を行う装置として、照射部によって検査対象である成形品に斜め上方から光を照射して、撮像手段によって成形品の外観画像を取得し、この画像にもとづいて成形品の良不良を識別するものがある。この種の装置は画像を利用するため、成形品に均一に光が照射されないと検査結果の精度が低下する。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上述した装置では、成形品の検査対象全面に光を照射するために照射部は複数の投光部によって構成されている。このような照射部により光を照射した場合、成形品に対して斜め上方から光を照射することに起因した縦方向（奥行方向）の照度のばらつきと、複数の投光部からの投光量変化にともなう照度のばらつきが生ずる。このため、従来の成形品の外観検査の際には、初期調整時あるいは定期的に装置の操作者が手動で成形品に対する照度を均一にする作業を行

う必要がある。また、照度調整のための特別のセンサ、コントローラが必要であり、コスト・アップになる。本発明の課題は、検査前あるいは検査間でも自動的に成形品に対する照度を調整できる成形品の外観検査装置を提供することである。本発明の他の課題は、照度調整のためのセンサ、コントローラを既設のもので併用できる成形品の外観検査装置を提供することである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、複数の投光部から成り、成形品に光を照射する照射部と、前記成形品の外観画像を取得する撮像手段とを有し、前記外観画像にもとづいて前記成形品の良否を判別する成形品の外観検査装置において、前記外観画像にあらかじめ複数の分割領域を設定してそれぞれの分割領域の照度を検出すると共に、検出された複数の分割領域のそれぞれの照度の差にもとづいて制御信号を発生する制御手段と、前記制御信号にもとづいて前記照射部の前記成形品に対する投光角度を調整する第1の調整部と、前記制御信号にもとづいて前記複数の投光部のそれぞれの投光量を調整する第2の調整部とを有することを特徴とする成形品の外観検査装置が得られる。

## 【0005】

【作用】 本発明では、制御手段が外観画像にあらかじめ設定した複数の分割領域のそれぞれの照度の差にもとづいて制御信号を発生し、第1の調整部が制御信号にもとづいて照射部の成形品に対する投光角度を調整し、第2の調整部が制御信号にもとづいて複数の投光部のそれぞれの投光量を調整しているから、自動的に成形品に対する照度を調整できる。

## 【0006】

【実施例】 以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1を参照すると本発明による成形品の外観検査装置は、照射部として働く投光器10と、撮像手段として働くTVカメラ20と、画像処理部30と、第1の調整部として働く投光角度調整部40と、第2の調整部として働くレーザ光源部50とを有する。投光器10は、独立した4つの投光部10-1乃至10-4から成り、各投光部は図3及び図4に示すように成形品100に対して斜め上方から投光範囲PAでレーザ光を照射する。一方、TVカメラ20は、図3に2点鎖線で示すようなカメラ視野で成形品100の撮像を行う。再び図1を参照すると、投光角度調整部40は、投光器10を支持すると共に投光角度 $\alpha$ の範囲で可動である調整台41と、調整台41に連結してその投光角度 $\alpha$ を可変とするためのモータ42と、後述する制御部33（図2）から第1の制御信号である投光角度制御信号C1を受けこの信号にもとづいてモータ42を駆動するモータ・ドライバ43とから成る。レーザ光源部50は、投光器10に光ファイバ51を介して連結しているレーザ・ダイオード・ヘッド52と、制御部33から第2の制御信号で

3

あるレーザ光源制御信号C2を受けこの信号にもとづいてレーザ・ダイオード・ヘッド52を制御するレーザ・ダイオード・ドライバ53とから成る。第2図を参照すると、画像処理部30は、成形品画像抽出部31と、検査部32と、制御部33とから成る。制御部33は、投光角度制御部331と、レーザ光源制御部332とから成る。

【0007】以下、本発明による成形品の外観検査装置の動作について図1及び図2を参照して説明する。本実施例による装置は、照度調整モードと外観検査モードとの2つのモードに切り替え可能である。まず、照度調整モードについて以下に述べる。TVカメラ20は、成形品100に対して図3に走査線X-Xで示すような走査を縦方向に連続して行うことにより撮像を行う。このとき、TVカメラ20は一本の走査線について図5に示すような画像信号を出力する。TVカメラ20から画像信号を受けた成形品画像抽出部31は、この画像信号のうち、しきい値BL以上の照度をもつものを成形品100の画像信号として抽出する。本装置では、成形品100の画像信号を照度調整及び外観検査の対象としている。本発明では、抽出された成形品100の画像信号に対して図6に示すような分割領域を設定し、投光角度制御部331、レーザ光源制御部332が、各分割領域の照度を検出すると共に特定領域について照度の比較を行い、その比較結果にもとづいて投光角度調整部40、レーザ光源部50をそれぞれ制御する。以下、このことを詳しく説明する。投光角度制御部331は、図6における分割領域のうち縦方向（あるいは奥行方向）に区分された1a乃至4aと、1b乃至4bとの間の照度差E1<sub>i</sub>を算出する。ここで各領域での照度の平均値をL<sub>na</sub>、L<sub>nb</sub>（n=1~4）とすれば、照度差E1<sub>i</sub>は数1によって示される。

【0008】

【数1】

$$E1_i = \left( \sum_{n=1}^N (L_{nb} / L_{na} - 1) \right) / N$$

【0009】ただし、本実施例ではN=4である。つづいて、投光角度制御部331は、求めた照度差E1<sub>i</sub>にもとづいて投光角度制御信号C1を出力する。その制御量L<sub>i</sub>は、1時刻前の制御量をL<sub>i-1</sub>とすれば、数2

【0010】

【数2】

$$L_i = L_{i-1} + \alpha E1_i$$

【0011】ただし、αは比例定数である。一方、レーザ光源制御部332は、図6における分割領域のうち横方向に区分された4つの領域、1aと1b、2aと2b、3aと3b、4aと4bのそれぞれについてあらかじめ設定された設定照度L\*との照度差Ebn<sub>i</sub>を算出する。この照度差Ebn<sub>i</sub>は数3によって示される。

4

【0012】

【数3】

$$Ebn_i = L^* - (L_{na} + L_{nb}) / 2$$

【0013】ただし、n=1~4である。つづいて、レーザ光源制御部332は、算出した照度差Ebn<sub>i</sub>にもとづいてレーザ光源制御信号C2を出力する。その制御量Bn<sub>i</sub>は、1時刻前の制御量をBn<sub>i-1</sub>とすれば、数4によって示される。

【0014】

10 【数4】

$$Bn_i = Bn_{i-1} + \beta Ebn_i$$

【0015】ただし、βは比例定数である。投光角度制御部331から投光角度制御信号C1を受けた投光角度調整部40は、制御量L<sub>i</sub>だけ投光角度αを調整する。一方、レーザ光源制御部332からレーザ光源制御信号C2を受けたレーザ光源部50は、各分割領域1aと1b、2aと2b、3aと3b、4aと4bのそれぞれの照度について制御量Bn<sub>i</sub>だけ調整する。以上のようにして照度の自動調整が完了する。このような自動調整は1日1回程度、検査の合間に数秒程度で実行できる。つぎに、外観検査モードにて検査部32が成形品の画像信号にもとづいて成形品100の外観検査を行うが、その動作については公知のものと特に変わるものではないので詳述しない。いずれにしても、画像処理部30はプログラム制御によるマイコン等で実現される。尚、レーザ光源部50は、照度の調整が可能な光源、例えば、ハロゲン・ランプ等で構成しても良く、投光部も4つに限定されるものではない。

【0016】

30 【発明の効果】本発明によれば、成形品の外観画像にもとづいて成形品に対する照度を均一に自動調整できるため、高精度な成形品の外観検査を行うことができる。また、本発明によれば、照度調整のためのセンサ、コントローラを既設のものと併用でき、したがって安価な成形品の外観検査装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例による成形品の外観検査装置の斜視図である。

【図2】図1における画像処理部30の詳細なブロック図である。

【図3】図1に示された装置の動作を説明するための図である。

【図4】図1に示された装置の動作を説明するための図である。

【図5】図1におけるTVカメラ20の画像信号を示す図である。

【図6】外観画像の分割領域を示す図である。

【符号の説明】

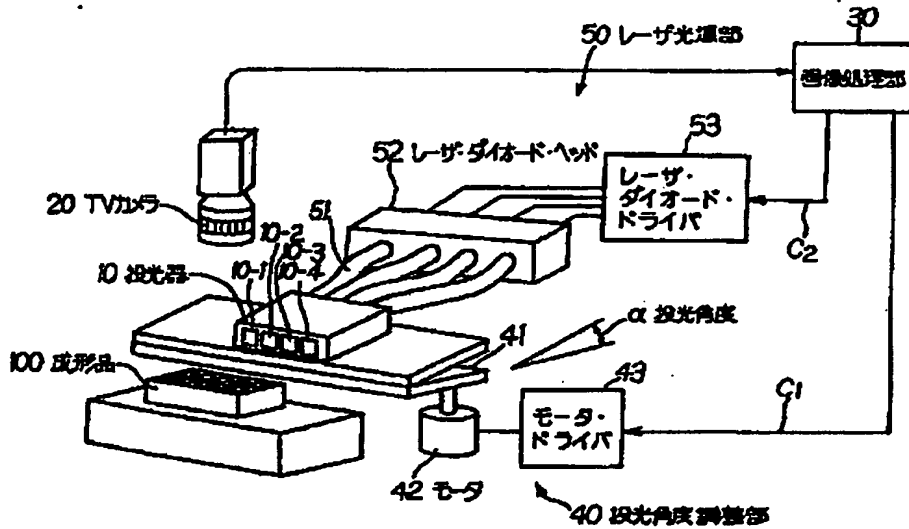
10 投光器

50 20 TVカメラ

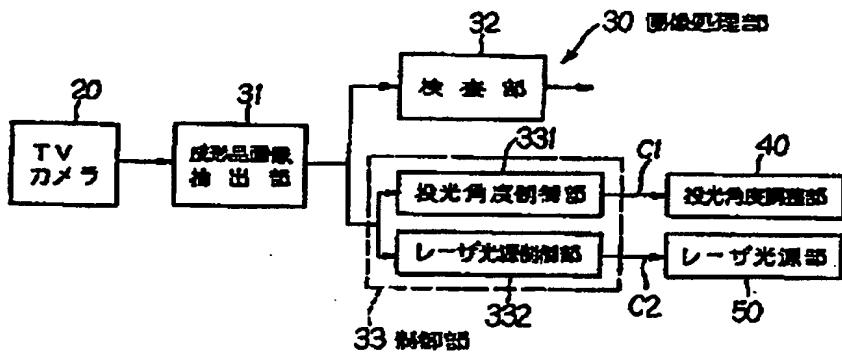
30 画像処理部  
 31 成形品画像抽出部  
 32 検査部  
 33 制御部  
 331 投光角度制御部  
 332 レーザ光源制御部

40 投光角度調整部  
 42 モータ  
 50 レーザ光源部  
 52 レーザ・ダイオード・ヘッド  
 100 成形品

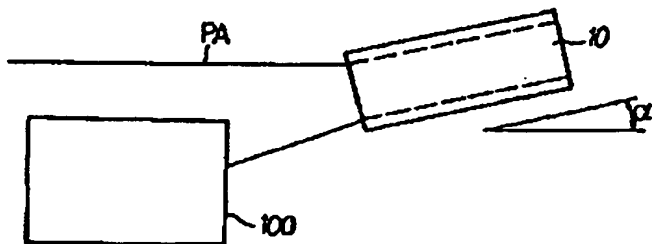
【図1】



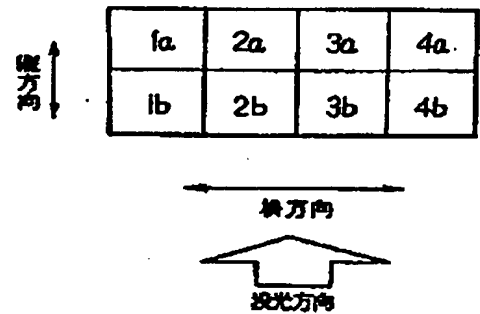
【図2】



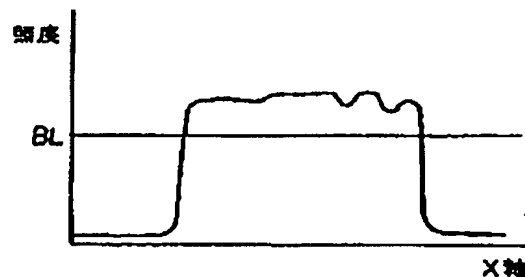
【図4】



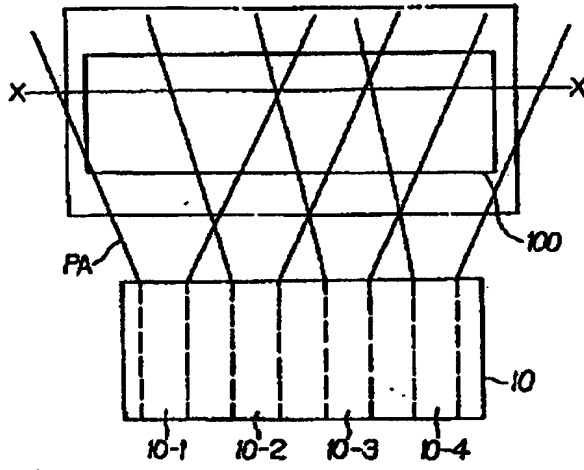
【図6】



【図5】



【図3】



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-248449

(43)Date of publication of application : 03.09.1992

(51)Int.Cl.

G01N 21/88

G01B 11/24

G01N 21/84

G06F 15/62

(21)Application number : 03-033397

(71)Applicant : SUMITOMO HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 04.02.1991

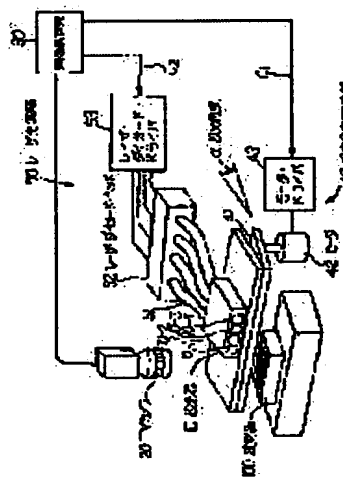
(72)Inventor : TANIZAKI NAOAKI

## (54) APPARATUS FOR INSPECTING APPEARANCE OF MOLDED PRODUCT

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To inspect a molded product with high accuracy by uniformly and automatically adjusting the luminous intensity to the molded product.

**CONSTITUTION:** In an apparatus for inspecting the appearance of a molded product 100 having a projector 10 consisting of a plurality of light projection parts 10-1-10-4 and irradiating the molded product 100 with light and a TV camera 20 obtaining the appearance image of the molded product 100 and discriminating the quality of the molded product 100 based on the appearance image, a control part constituted so that a plurality of divided regions are preset to the appearance image to detect the luminous intensities of the respective divided regions and a control signal is generated on the basis of the difference between the detected luminous intensities of the respective divided regions, a first adjusting part adjusting the projection angle  $\alpha$  of the projector 10 to the molded product 100 based on the control signal and a second adjusting part adjusting the projection quantities of the respective projection parts based on the control signal are mounted.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office